

METHOD FOR CONVERTING SALIVA COMPONENT INTO BLOOD COMPONENT, DEVICE THEREFOR AN DIAGNOSTIC EQUIPMENT

Publication number: JP2000009727

Publication date: 2000-01-14

Inventor: YAMAGUCHI MASAKI; OSAKA TATSUHIKO;
YAMAGUCHI YOSHIBUMI

Applicant: DAIKIN IND LTD

Classification:

- international: **G01N33/50; G01N33/50;** (IPC1-7): G01N33/50

- european:

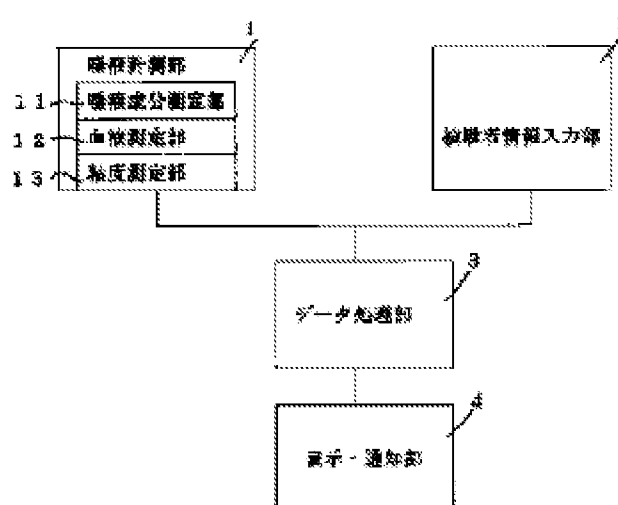
Application number: JP19980177109 19980624

Priority number(s): JP19980177109 19980624

Report a data error here

Abstract of JP2000009727

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable diagnosis from a saliva component by conducting conversion processing, based on the subject information for the analysis result of a saliva component of a subjected to calculate the analysis result of the blood component. **SOLUTION:** When a saliva sampled from a subject is supplied to a saliva measuring part 1 in a saliva component measuring part 11, an electrical signal corresponding to the concentration of a desired component in the saliva is generated and output. In a blood measuring part 12, the existence of occult of blood is detected to output the occult blood information. Furthermore, in a viscosity measuring part 13, the viscosity of saliva is detected to output an electrical signal. In addition, in a subject information input part 2, necessary subject information is input. According to the output data from the saliva measuring part 1 and subject information from the subject information input part 2, the data is processed by the data processing part 3, whereby the result of conversion from the saliva component to the blood component is obtained, and the result is supplied to a display part 4 for display.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-9727
(P2000-9727A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 1 N 33/50

識別記号

F I
G 0 1 N 33/50

テーマコード* (参考)
C 2 G 0 4 i

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-177109

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル

(72) 発明者 山口 昌樹

東京都小金井市中町2-24-16 東京農工
大学内

(72) 発明者 大阪 達彦

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2
ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(74) 代理人 100087804

弁理士 津川 友士

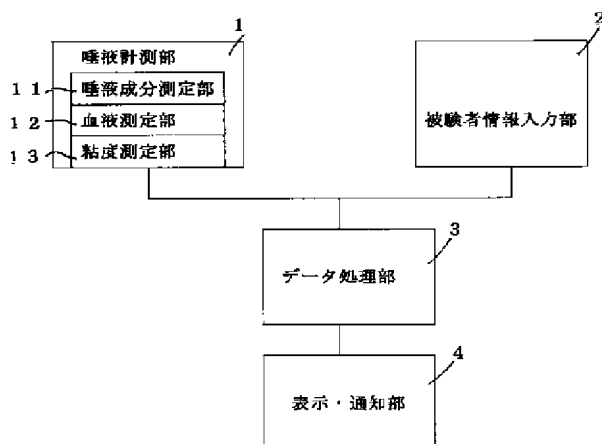
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 唾液成分から血液成分への変換方法、その装置および診断装置

(57) 【要約】

【課題】 普遍的に唾液成分を血液成分に換算する。

【解決手段】 唾液計測部1と、被験者情報入力部2と、唾液計測部1からの出力データおよび被験者情報入力部2からの被験者情報に基づいて所定のデータ処理を行うデータ処理部3と、データ処理部3からのデータ処理結果を表示する表示部4とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被験者から採取した唾液の成分を分析し、得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出することを特徴とする唾液成分から血液成分への変換方法。

【請求項2】 唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行う請求項1に記載の唾液成分から血液成分への変換方法。

【請求項3】 前記被験者情報は、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報である請求項1または請求項2に記載の唾液成分から血液成分への変換方法。

【請求項4】 被験者から採取した唾液の成分を分析する唾液成分分析手段(11)と、唾液成分分析手段(11)により得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出する換算手段(3)とを含むことを特徴とする唾液成分から血液成分への変換装置。

【請求項5】 前記唾液成分分析手段(11)は、唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行うものである請求項4に記載の唾液成分から血液成分への変換装置。

【請求項6】 前記換算手段(3)は、前記被験者情報として、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報を採用するものである請求項4または請求項5に記載の唾液成分から血液成分への変換装置。

【請求項7】 被験者から採取した唾液の成分を分析する唾液成分分析手段(11)と、唾液成分分析手段(11)により得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出する換算手段(3)と、算出された血液成分分析結果と所定の閾値とを比較することにより被験者の健康状態を示す診断信号を出力する比較手段(5)とを含むことを特徴とする診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は唾液成分から血液成分への変換方法、その装置および診断装置に関し、さらに詳細に言えば、唾液に含まれる糖分などの成分を血液中の対応する成分に変換する方法、その装置およびこの装置を組み込んでなる診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から血液成分の測定を行うために種々の方法が提案されている。

【0003】具体的には、被験者の血液を採取し、採取した血液を電極式センサなどに供給し、電極式センサからの出力信号に対して所定の処理を行うことにより、血

液成分分析結果を得る方法が提案されている。

【0004】また、被験者の唾液の成分を測定する汎用分析器も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の血液成分の測定方法を採用する場合には、血液を採取することが必須であるから、被験者に不快感(採血に伴う肉体的苦痛、ウイルス感染の恐怖などの精神的苦痛)を与えてしまうことになるという不都合がある。

【0006】上記の唾液成分の測定方法は、単に汎用分析器に唾液を適用しただけであるから、臨床医師などが判断の基準として採用することができる測定結果を得ることが著しく困難、もしくは不可能である。さらに詳細に説明する。被験者が健康であるか否かを判定するために、一般に血液成分の測定結果が用いられている。これに対して、唾液成分の測定結果は、上記の判定のためには用いられていない。ここで、唾液成分と血液成分との間に相関があるか否かの検討が行われているが、被験者によって相関があったりなかったりするとともに、相関がある被験者であっても、時刻や日が違うと相関が悪くなるのであるから、唾液成分と血液成分との間に普遍的に相関があるとはいえない。この結果、唾液成分を血液成分に換算することは不可能であり、唾液成分の測定結果に基づいて被験者の診断を行うことは不可能であると思われていた。

【0007】また、汎用分析器は、測定信号の飽和値(エンドポイント)に基づく分析結果の出力を行うのであるから、所要時間が長くなってしまう。

【0008】

【発明の目的】この発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、普遍的に唾液成分を血液成分に換算することができる方法およびその装置を提供するとともに、唾液成分から被験者の診断を行うことができる診断装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の唾液成分から血液成分への変換方法は、被験者から採取した唾液の成分を分析し、得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出する方法である。

【0010】請求項2の唾液成分から血液成分への変換方法は、唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行う方法である。

【0011】請求項3の唾液成分から血液成分への変換方法は、前記被験者情報として、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報を採用する方法である。

【0012】請求項4の唾液成分から血液成分への変換装置は、被験者から採取した唾液の成分を分析する唾液

成分分析手段と、唾液成分分析手段により得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出する換算手段とを含むものである。

【0013】請求項5の唾液成分から血液成分への変換装置は、前記唾液成分分析手段として、唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行うものを採用するものである。

【0014】請求項6の唾液成分から血液成分への変換装置は、前記換算手段として、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報を前記被験者情報として採用するものを採用するものである。

【0015】請求項7の診断装置は、被験者から採取した唾液の成分を分析する唾液成分分析手段と、唾液成分分析手段により得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出する換算手段と、算出された血液成分分析結果と所定の閾値とを比較することにより被験者の健康状態を示す診断信号を出力する比較手段とを含むものである。

【0016】

【作用】請求項1の唾液成分から血液成分への変換方法であれば、被験者から採取した唾液の成分を分析し、得られた分析結果に対して被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出するのであるから、唾液成分を血液成分に換算するに当って、被験者情報に基づく換算処理を行うことにより、普遍的に唾液成分を血液成分に換算することができ、正確な血液成分分析結果を得ることができる。

【0017】請求項2の唾液成分から血液成分への変換方法であれば、唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行うのであるから、請求項1の作用に加え、唾液成分の分析に必要な時間を短縮することができる。

【0018】請求項3の唾液成分から血液成分への変換方法であれば、前記被験者情報として、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報を採用するのであるから、少なくとも1つの情報を採用することにより、請求項1と同様の作用を達成することができる。

【0019】請求項4の唾液成分から血液成分への変換装置であれば、唾液成分分析手段により、被験者から採取した唾液の成分を分析し、唾液成分分析手段により得られた分析結果に対して換算手段により被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出することができる。

【0020】したがって、普遍的に唾液成分を血液成分に換算することができ、正確な血液成分分析結果を得ることができる。

【0021】請求項5の唾液成分から血液成分への変換装置であれば、前記唾液成分分析手段として、唾液の成分の分析を、唾液の成分の計測信号の時間的変化率を算出することにより行うものを採用するのであるから、請求項4の作用に加え、唾液成分の分析に必要な時間を短縮することができる。

【0022】請求項6の唾液成分から血液成分への変換装置であれば、前記換算手段として、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度、唾液の粘度から選択された少なくとも1つの情報を前記被験者情報として採用するものを採用するのであるから、少なくとも1つの情報を採用することにより、請求項4と同様の作用を達成することができる。

【0023】請求項7の診断装置であれば、被験者から採取した唾液の成分を唾液成分分析手段により分析し、唾液成分分析手段により得られた分析結果に対して換算手段によって被験者情報に基づく換算処理を行って血液成分分析結果を算出し、比較手段によって、算出された血液成分分析結果と所定の閾値とを比較することにより被験者の健康状態を示す診断信号を出力することができる。

【0024】したがって、非侵襲で被験者の健康状態を診断することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、この発明の唾液成分から血液成分への変換方法、その装置、および診断装置の実施の態様を詳細に説明する。

【0026】図1はこの発明の変換装置の一実施態様を示すブロック図である。

【0027】この変換装置は、唾液計測部1と、被験者情報入力部2と、唾液計測部1からの出力データおよび被験者情報入力部2からの被験者情報に基いて所定のデータ処理を行うデータ処理部3と、データ処理部3からのデータ処理結果を表示する表示部4とを有している。この表示部4は、数字による表示、複数段階のランプ表示、または音声通知を行うものである。

【0028】前記唾液計測部1は、唾液成分測定部11、血液測定部12、および粘度測定部13を含んでいる。ここで、唾液成分測定部11は、被験者から採取された唾液が点着されることにより、唾液中の成分の濃度に応じた電気信号を出力するものである。例えば、図2に示すように、発色試薬を含浸させた基材11aと、基材11aに向かって光を照射する光源11bと、基材11aからの反射光を受光して受光光量などに応じた電気信号を出力する受光部11cとを有する、いわゆる比色式センサであってもよく、図3に示すように、基板11d上に、白金などからなる陽極11e、および陰極11fを形成するとともに、陽極11e、および陰極11fを覆うように酵素膜11gを設け、さらに、陽極11

e、および陰極11fと電氣的に接続される引き出し配線11hを設けてなる、いわゆる電極式センサであってもよい。血液測定部12は、例えば、発色試薬として、テトラメチルベンチジンなどのヘモグロビン検出試薬を採用する比色式センサからなるものであり、唾液中の潜血情報を得て出力することができる。この潜血情報は、データ処理部3を通してそのまま表示部4に供給され、潜血があることを表示できるようにしている。粘度測定部13は、唾液の粘度を測定するものであり、例えば、唾液を攪拌子で攪拌し、その負荷変動から粘度を検出して対応する電気信号を出力する装置を採用する。

【0029】前記被験者情報入力部2は、例えば、キーボードなどの入力装置であり、被験者の年齢、性別、身長、体重、唾液採取箇所、食事から唾液採取までの経過時間、唾液分泌速度などから選択された少なくとも1つの情報を入力することができる。

【0030】前記データ処理部3は、唾液成分測定部11からの電気信号、粘度測定部13からの電気信号、および被験者情報入力部2からの被験者情報を入力として所定のデータ処理を行い、血液成分分析結果に近似できる処理結果を出力するものである。ここで、データ処理部3においては、所定の時間間隔で唾液成分測定部11からの電気信号をサンプリングし、時間的に隣り合う電気信号どうしの差分を算出し、算出された差分の最大値を用いて所定のデータ処理を行う。そして、所定のデータ処理は、例えば、次のように行われる。

【0031】差分の最大値を x とすれば、推定唾液成分値 $f(x)$ は、

$$f(x) = x \times (\text{唾液採取位置係数}) \times (\text{粘度係数}) \times (\text{分泌速度係数})$$

の演算を行うことにより算出することができる。

【0032】ここで、唾液採取位置係数は、混合唾液が採取される場合に α が、耳下腺(漿液腺)からの唾液のみが採取される場合に β が、顎下腺(混合腺)もしくは舌下腺(混合腺)からの唾液のみが採取される場合に γ が、それぞれ選択される。これらの係数値は例えば実験的に決定される。粘度係数は、測定された粘度を予め定められた標準粘度で除算することにより得られる。ただし、粘度が高いと測定対象成分(例えば、ブドウ糖)の拡散が阻害され、電気信号が低めに出る反面、粘度が低いと測定対象成分の拡散が良好になり、電気信号が高めに出るので、標準粘度の時の補正係数を1とし、高粘度の時は、補正係数を1以上、かつ2未満に設定し、低粘度の時は、補正係数を0.5よりも大きく、かつ1以下に設定する。唾液の分泌速度は、唾液の採取量を唾液の採取時間で除算することにより得られる。そして、分泌速度係数は、分泌速度が速い場合には、唾液成分が薄いので、分泌速度を0.8よりも大きく、かつ1よりも小さい速度係数で補正した値を採用し、分泌速度が遅い場合には、唾液成分が濃いので、分泌速度を1よりも大き

く、かつ1.2よりも小さい速度係数で補正した値を採用する。

【0033】そして、算出された推定唾液成分値 $f(x)$ を a とすれば、換算血液成分値 $g(a)$ は、 $g(a) = a \times (\text{校正係数}) \times (\text{採取時間係数}) \times (\text{BMI係数}) \times (\text{性別係数}) \times (\text{年齢係数})$ の演算を行うことにより算出することができる。

【0034】ここで、校正係数は、唾液成分と血液成分との校正を行うための係数であり、空腹時の血液成分値を基本として設定される。なお、この校正は、例えば、2週間に1回の割合で行われる。採取時間係数は、血液成分値が食後経過時間に伴って変化する程度を示すものであり、例えば、血糖値の場合には、食後上昇し、その後、2時間くらいかけて徐々に低下するので、このような変化を表す関数として設定される。BMI係数は、BMI(Body Mass Index)を標準BMIで除算した値として設定される。なお、BMIは、体重(kg)を身長(m)の二乗で除算した値である。性別係数は、性別により基準が異なる成分についてのアラームに関する補正係数であり、例えば、コレステロール値などは、女性の方が許容基準値が少し高いので、このような許容基準値の差を補正すべく設定される。年齢係数は、若年齢層は唾液分泌量が多く、高齢層は唾液分泌量が少ないことを考慮して、唾液分泌量の差を補正すべく設定される。具体的には、例えば、被験者が20歳未満の場合には年齢係数を1未満に、被験者が20歳から60歳までの場合には年齢係数を1に、被験者が60歳を越える場合には年齢係数を1よりも大きく、それぞれ設定する。

【0035】上記の構成の変換装置の作用は次のとおりである。

【0036】被験者から採取した唾液を唾液計測部1に供給すれば、唾液成分測定部11において唾液に含まれる所望の成分の濃度に対応する電気信号を生成して出力する。また、血液測定部12において潜血の有無を検出して潜血情報を出力する。さらに、粘度測定部13において、唾液の粘度を検出して粘度に対応する電気信号を生成して出力する。

【0037】また、被験者情報入力部2において、必要な被験者情報を入力する。

【0038】そして、唾液計測部1における上記測定が行われるとともに、被験者情報入力部2における被験者情報の入力が行われれば、唾液計測部1からの出力データおよび被験者情報入力部2からの被験者情報に基づいてデータ処理部3において上記のデータ処理を行うことにより、唾液成分から血液成分への変換結果を得、この変換結果を表示部4に供給して表示することができる。

【0039】次いで、具体例を説明する。

【0040】希釈によって得られる理論ブドウ糖濃度と実測値との差は、希釈による濃度変化以上のものがあ

り、これを粘度による関数で補正することにより、良好な結果が得られる。具体的には、2つのサンプルを用いて実測を行った結果は表1、表2および図4に示すとおりであり、それぞれから算出された粘度補正係数は図5にプロットされたとおりであった。そして、これらの粘度補正係数から粘度 x の関数として近似的に表される粘度補正係数 $y = ax^2 + bx + c$ の係数をそれぞれ算出

すれば、 $a = 0.0329$ 、 $b = -0.2765$ 、 $c = 1.5597$ となり、相関係数 R は $R^2 = 0.7859$ となった。すなわち、補正後のブドウ糖濃度と理論値との誤差を $\pm 8\%$ 以内にすることができた。

【0041】

【表1】

唾液粘度 (C P)	理論ブドウ 糖濃度 A (mg/dl)	実測値 B (mg/dl)	出力比 B/A (粘度補正係数)
5.0	2.34	2.34	1
2.5	1.17	1.32	1.128205128
1.0	0.47	0.67	1.425531915

【0042】

【表2】

唾液粘度 (C P)	理論ブドウ 糖濃度 A (mg/dl)	実測値 B (mg/dl)	出力比 B/A (粘度補正係数)
5.0	8.93	8.93	1
2.5	4.47	4.56	1.020134228
1.0	1.79	2.16	1.206703911

上記の具体例は、唾液粘度のみに基づく補正を行っているが、上記式に示すように、他の係数をも考慮して補正を行うことが可能であるほか、他の少なくとも1つの係数を考慮して補正を行うことが可能であり、理論値との誤差を小さくすることができる。

【0043】なお、上記の実施態様においては、データ処理部3で電気信号の時間的変化量の最大値を抽出し、この最大値に基づいてデータ処理を行うようにしているので、所要時間を短くすることができる。ただし、所要時間が長くなることを許容できる場合には、電気信号の時間的変化量の最大値を抽出する代わりに、電気信号の最大値を抽出し、この最大値に基づいてデータ処理を行うようにしてもよい。

【0044】図6は診断装置の一実施態様を示すブロック図である。

【0045】この診断装置は、唾液計測部1と、被験者情報入力部2と、唾液計測部1からの出力データおよび被験者情報入力部2からの被験者情報に基づいて所定のデータ処理を行うデータ処理部3と、データ処理部3からのデータ処理結果を所定の閾値と比較して診断結果を得る比較部5と、診断結果を表示する表示部4とを有している。なお、表示部4としては、診断結果を表示するだけでなく、データ処理結果をも表示するようにしてもよい。

【0046】前記唾液計測部1、被験者情報入力部2、データ処理部3は前記変換装置の唾液計測部1、被験者

情報入力部2、データ処理部3と同様の構成を有するものである。

【0047】前記比較部5は、唾液成分値からデータ処理により変換された血液成分値が健常者の血液成分値であることを示す限界値が所定の閾値として予め設定されたものであり、データ処理部3からのデータ処理結果をこの所定の閾値と比較して診断結果を得ることができる。

【0048】上記の構成の診断装置を採用した場合には、データ処理結果である変換された血液成分値に基づいて健康か否かを比較部5により判断し、判断結果を診断結果として表示部4により表示することができる。

【0049】したがって、非侵襲で被験者の健康状態を診断することができる。

【0050】

【発明の効果】請求項1の発明は、唾液成分を血液成分に換算するに当たって、被験者情報に基づく換算処理を行うことにより、普遍的に唾液成分を血液成分に換算することができ、正確な血液成分分析結果を得ることができるという特有の効果を奏する。

【0051】請求項2の発明は、請求項1の効果に加え、唾液成分の分析に必要な時間を短縮することができるという特有の効果を奏する。

【0052】請求項3の発明は、少なくとも1つの情報を採用することにより、請求項1と同様の効果を奏する。

【0053】請求項4の発明は、普遍的に唾液成分を血液成分に換算することができ、正確な血液成分分析結果を得ることができるという特有の効果を奏する。

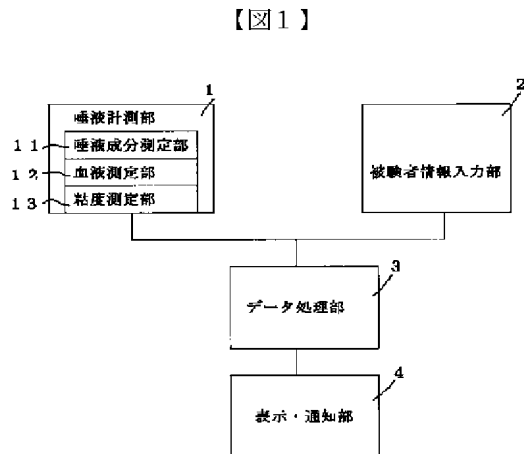
【0054】請求項5の発明は、請求項4の効果に加え、唾液成分の分析に必要な時間を短縮することができるという特有の効果を奏する。

【0055】請求項6の発明は、少なくとも1つの情報を採用することにより、請求項4と同様の効果を奏する。

【0056】請求項7の発明は、非侵襲で被験者の健康状態を診断することができるという特有の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の変換装置の一実施態様を示すブロック図である。



ク図である。

【図2】唾液成分測定部の構成の一例を示す概略図である。

【図3】唾液成分測定部の構成の他の例を示す概略図である。

【図4】表1および表2に対応するブドウ糖濃度と唾液粘度との関係を示す図である。

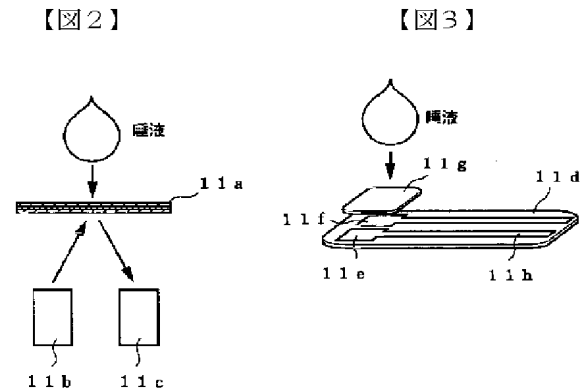
【図5】粘度補正係数の実測値と粘度補正係数の近似式とを示す図である。

【図6】この発明の診断装置の一実施態様を示すブロック図である。

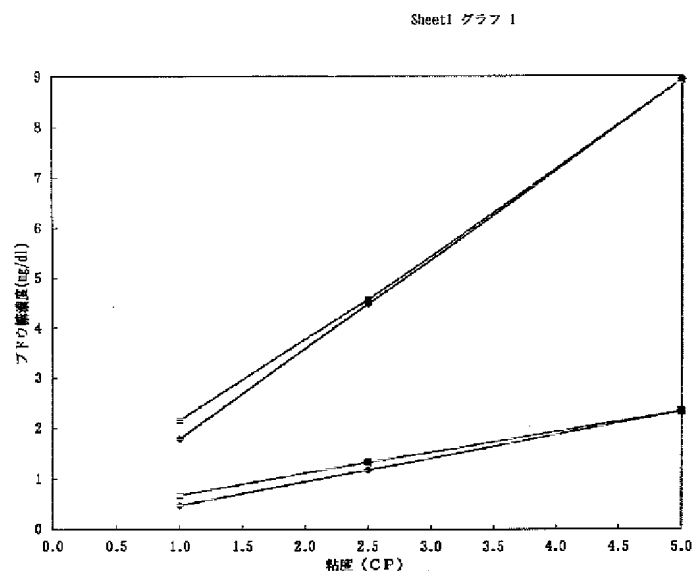
【符号の説明】

3 データ処理部 5 比較部

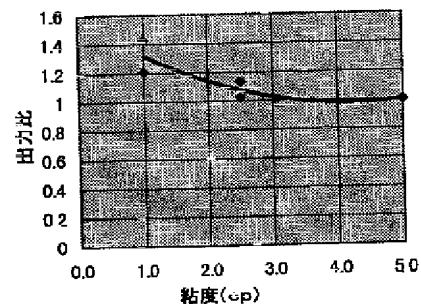
11 唾液成分測定部



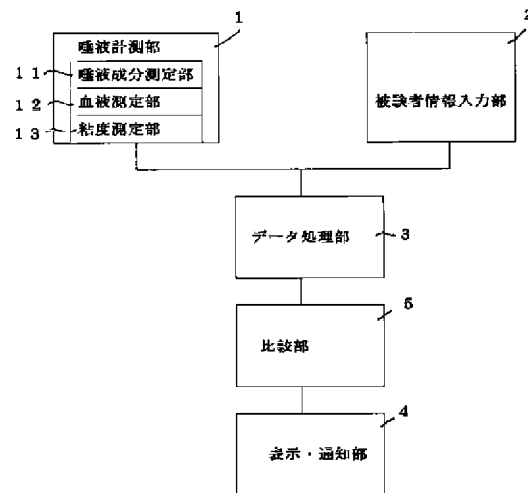
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 義文
滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2
ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

Fターム(参考) 2G045 AA13 AA40 CB07 CB30 GC04
GC30 HA11 JA01 JA03 JA07